

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.

(54) RADIO EQUIPMENT ANTENNA

(11) 6-204908 (A) (43) 22.7.1994 (19) JP

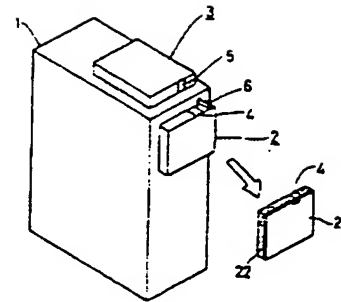
(21) Appl. No. 5-16909 (22) 7.1.1993

(71) NIPPON MOTOROLA LTD (72) RYUICHI MASUDA(2)

(51) Int. Cl. H04B1/38

**PURPOSE:** To entirely miniaturize a radio equipment antenna and to secure the radiation characteristic equivalent to a dipole antenna by setting two plane antennas at the points near the edge part of a radio equipment to ensure a function equivalent to a  $1/4$ -wavelength antenna and by constructing an equivalent  $1/2$ -wavelength antenna for both transmission and reception.

**CONSTITUTION:** The plane antennas 2 and 3 which function equivalently to a  $1/4$ -wavelength antenna are set close to each other and electrically connected to a casing 1 where the short circuit elements 4 and 5 are set at ground potentials at their positions close to each other. Thus both antennas 2 and 3 can function as a whole equivalently to a  $1/2$ -wavelength antenna for both transmission and reception. Therefore the antenna radiation characteristic substantially equal to that of a dipole antenna of  $1/2$  wavelength is secured. Then the satisfactory radiation characteristic is obtained comparing in case where a single antenna functioning equivalently to the  $1/4$ -wavelength antenna is used. That is, the electric field induced at the casing 1 is reduced and the antenna radiation characteristic is improved.



6: feeder

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 4 B 1/38

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8948-5K

審査請求 有 請求項の数2(全6頁)

(21) 出願番号 特願平5-16909

(22) 出願日 平成5年(1993)1月7日

(71) 出願人 000230308

日本モトローラ株式会社

東京都港区南麻布3丁目20番1号

(72) 発明者 増田 隆一

東京都港区南麻布3丁目20番1号 日本モ  
トローラ株式会社内

(72) 発明者 尾川 哲朗

東京都港区南麻布3丁目20番1号 日本モ  
トローラ株式会社内

(72) 発明者 古田島 真一

東京都港区南麻布3丁目20番1号 日本モ  
トローラ株式会社内

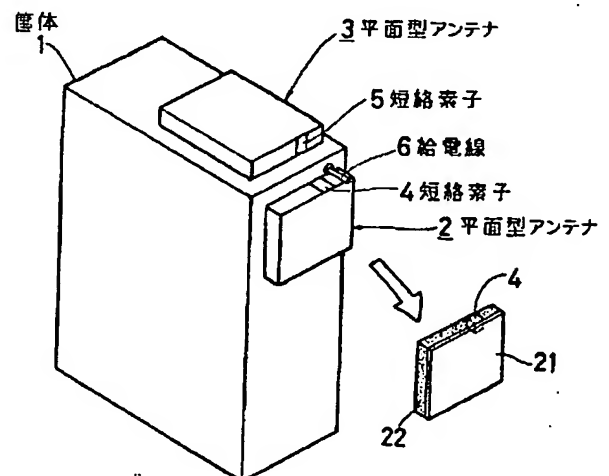
(74) 代理人 弁理士 井上 俊夫

(54) 【発明の名称】 無線機用アンテナ

## (57) 【要約】

【目的】 携帯無線機、MCA無線機、業務用無線サービスに使用される無線機、移動電話機等に用いられる無線機用アンテナにおいて、アンテナ全体の小型化を達成するとともに、使用する人間に起因する放射特性の劣化を防止することを目的とする。

【構成】 等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナ2及び3の2つを無線機の筐体1の端部に接近配置し、それぞれの短絡素子4及び5を接近又は一致した位置でアース電位とされる筐体1に接続して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成する。また、等価的に1/4波長アンテナとして機能する棒型アンテナ7と等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナ8とを無線機の筐体1の端部に接近配置して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナの2つを無線機の筐体の端部に接近配置して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成したことを特徴とする無線機用アンテナ。

【請求項2】 等価的に1/4波長アンテナとして機能する棒型アンテナと等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナとを無線機の筐体の端部に接近配置して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成したことを特徴とする無線機用アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、無線機の筐体に取り付けられる無線機用アンテナに関し、例えば携帯無線機、MCA無線機、業務用無線に使用される無線機、移動電話機等に用いられるものである。

## 【0002】

【従来の技術】 携帯用無線機のアンテナとしては、ダイポールアンテナが知られているが、このダイポールアンテナは、搬送波の1/2波長の長さを必要とするため、アンテナの小型化の要請の障害となっていた。

【0003】 最近では、アンテナの小型化の要請に応えるため、等価的に1/4波長アンテナとして機能するホイップアンテナやマイクロストリップアンテナを用いることが検討されている。

【0004】 しかし、等価的に1/4波長アンテナとして機能するホイップアンテナやマイクロストリップアンテナでは、無線機の筐体が通常は金属からなるため、金属の筐体に誘起される電場によってアンテナの放射特性が低下しやすく、また、無線機の使用時には人間がその筐体を手で持つことになるため人間の影響を受けてアンテナの放射特性が低下する問題があった。

【0005】 そこで、かかる問題を解決するために、従来においては、以下の技術が提案されている。

(1) 無線機の金属筐体の上部に等価的に1/4波長アンテナとして機能するホイップアンテナを設けるとともに、このホイップアンテナの金属筐体との接続端部から1/4波長の奇数倍の距離だけ離れた位置に金属筐体とは絶縁された状態で帯状の金属体を巻き付けるようにした技術（特開平2-54631号公報）。

(2) 無線機の金属筐体の一面に受話器を設け、他面に逆F形アンテナを取り付け、この逆F形アンテナを金属筐体の上端部で接地するようにした技術（特公昭63-8655号公報）。

(3) 無線機の金属筐体にマイクロストリップアンテナとホイップアンテナとを設け、そのうちマイクロストリップアンテナを受信専用とし、ホイップアンテナを送信及び受信用として、受信の際にダイバーシティ機能をもたせるようにした技術（特開昭62-49729号公報）。

(4) 電話機本体に回転可能にアンテナ部を設け、このアンテナ部にホイップアンテナと逆F形アンテナを収納し、使用時にはアンテナ部を起立させて使用するようにした技術（特開平3-175826号公報）。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、以上の従来技術では、以下の問題がある。

(1) 特開平2-54631号公報の技術では、放射特性を改善するための金属体をホイップアンテナの金属筐体との接続端部から1/4波長の奇数倍の距離だけ離れた位置に設ける必要があるため、取り付けスペースが制限される難点がある。また、無線機の使用時には、金属筐体を人間が手で持つため、放射特性を改善するための金属体も人間の手で覆われることになり、その結果、放射特性の劣化が不可避免的に生ずる問題がある。

(2) 特公昭63-8655号公報の技術では、逆F形アンテナを使用時には垂立することとなる金属筐体の側面にのみ取り付けられる構成であるため、逆F形アンテナの主放射方向が水平面内には向かず下方に傾いてしまい、送信時の放射特性が劣化する問題がある。

(3) 特開昭62-49729号公報の技術では、マイクロストリップアンテナとホイップアンテナとを用いているが、これは単に受信の際のダイバーシティ機能を付加するためにすぎず、送信時にはホイップアンテナしか用いられないため、送信時の放射特性が劣化する問題がある。

(4) 特開平3-175826号公報の技術では、ホイップアンテナと逆F形アンテナとを用いているが、上記(3)の場合と同様に、これは単に受信の際のダイバーシティ機能を付加するためにすぎず、送信時の放射特性が劣化する問題がある。

【0007】 本発明は、以上の事情に基づいてなされたものであって、その目的は、小型であって、かつ、放射特性の劣化を防止することができる無線機用アンテナを提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の無線機用アンテナは、等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナの2つを無線機の筐体の端部に接近配置して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成したことを特徴とする。

【0009】 また、本発明の無線機用アンテナは、等価的に1/4波長アンテナとして機能する棒型アンテナと等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナとを無線機の筐体の端部に接近配置して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成したことを特徴とする。

## 【0010】

【作用】 本発明では、等価的に1/4波長アンテナとして機能するアンテナを2つ用いて等価的に1/2波長ア

ンテナを構成しているので、放射特性の劣化が少なく、いわばダイポールアンテナと同等の性能が得られる。

【0011】また、2つのアンテナを無線機の筐体の端部に集中して設けるので、無線機の使用時においても人間の手でアンテナが覆われることがなく、放射特性の劣化が少なくなる。

【0012】また、アンテナの少なくとも1つは平面型アンテナを用いているので、通常のダイポールアンテナを使用する場合に比して十分に小型化が達成される。

【0013】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。

#### 実施例1

この実施例は、請求項1に対応するものであり、図1に示すように、無線機の金属からなる筐体1の角部の側面及び上面にそれぞれ平面型アンテナ2及び3が接近して設けられている。これらの平面型アンテナ2及び3は、それぞれ単体では等価的に1/4波長アンテナとして機能するものである。

【0014】一方の平面型アンテナ2は、メインの放射素子としての機能を有し、例えばマイクロストリップアンテナであって逆F形アンテナの構造を有している。

【0015】他方の平面型アンテナ3は、サブの放射素子としての機能を有し、例えばマイクロストリップアンテナであって逆L形アンテナの構造を有している。

【0016】ここで、マイクロストリップアンテナとは、細い（マイクロ）導体の帯（ストリップ）でできたアンテナをいうが、通常は、マイクロストリップ線路を構成する細い導体の帯とアースするための導体板21との間には、薄い絶縁体22がはさまれて構成されており、電気的な長さを大きくとっている（波長が短くなる）。ただし、本発明の平面型アンテナを構成する場合には、絶縁体は必ずしも必要とされない。また平面型アンテナ3は、これと対向する位置からみたときにS字状あるいはカギ型の屈曲形状（S字のカーブをカギ型とした形状）として、その長さを稼ぐようにしてもよい。

【0017】平面型アンテナ2及び3の相互に接近した位置には、それぞれアースするための短絡素子4及び5が設けられ、これらの短絡素子4及び5は、アース電位とされる筐体1に電気的に接続されている。これらの短絡素子4及び5の位置は、できるだけ相互に接近していることが望ましく、そうすることによって1つの1/2波長ダイポールアンテナとしての機能を十分に高めることができる。さらには、短絡素子4及び5と筐体1の接続位置は一致していてもよい。

【0018】6は給電線であり、無線機の使用時には、この給電線6より平面型アンテナ2に電流が供給される。

【0019】この実施例によれば、等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナ2及び3が接近配置され、各短絡素子4及び5が相互に接近した位置で

アース電位とされる筐体1に電気的に接続されているので、全体として送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナとして機能するようになる。従って、アンテナとしての放射特性は、1/2波長のダイポールアンテナとほぼ同等となり、等価的に1/4波長アンテナとして機能するアンテナのみを単独で使用した場合に比較して、良好な放射特性が得られる。即ち、給電された電流は平面型アンテナ2及び3に集中するようになって筐体1に流れる電流が小さく抑制されるため、筐体1に誘起される電場が小さくなり、アンテナの放射特性が改善される。

【0020】また、平面型アンテナ2及び3は、それぞれ平面型であって小型のものであるので、両者からなるアンテナ全体としても小型の構造となる。

【0021】さらに、平面型アンテナ2及び3は、筐体1の上部に集中して設けられているので、無線機の使用時に人間の手で平面型アンテナ2及び3が覆われることがなく、人間に起因する放射特性の劣化が生じにくい。

【0022】図2は、この実施例のアンテナの放射特性を示し、図3は、図1において平面型アンテナ3を設けなかった場合のアンテナの放射特性を示す。なお、図2及び図3において、実線が水平面内の放射特性を示し、点線が垂直面内の放射特性を示す。この図2及び図3から分かるように、この実施例のアンテナによれば、水平面内の利得が2~10dB向上している。

【0023】図4は、この実施例のアンテナの周波数特性を示し、図5は、図1において平面型アンテナ3を設けなかった場合のアンテナの周波数特性を示す。この図4及び図5から分かるように、この実施例のアンテナによれば、10dBにおける周波数帯域（図4及び図5においてAで示す。）が約3.7倍に広がっていることが分かる。

【0024】なお、この実施例では、一方の平面型アンテナ2の短絡素子4は、逆F形アンテナとしてのマッチングをとるためにアース電位とされる筐体1に接続するものであって、マッチングをとる必要がない場合、筐体1の内部でマッチングをとる場合には、短絡素子4を筐体1に接続することは必要とされない。

【0025】また、平面型アンテナ3は、筐体1の上面ではなく、側面に設けてもよく、この場合も同様の効果が得られる。また、平面型アンテナ2は、帯状のものを筐体1に巻き付けた構造としてもよい。

#### 実施例2

この実施例は、請求項2に対応するものであり、図6に示すように、無線機の金属からなる筐体1の角部の上面には、等価的に1/4波長アンテナとして機能する棒型アンテナ7が筐体1とは絶縁されて設けられている。この棒型アンテナ7としては、例えば等価的に1/4波長アンテナとして機能するホイップアンテナを用いることができる。

【0026】一方、筐体1の角部の側面であって棒型アンテナ7と筐体1との接続部に接近する位置には、等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナ8が設けられている。この平面型アンテナ8は、例えばマイクロストリップアンテナであって逆F形アンテナの構造を有している。

【0027】平面型アンテナ8には短絡素子9が設けられており、この短絡素子9は、棒型アンテナ7と筐体1との接続部に近い位置において、アース電位とされる筐体1に電氣的に接続されている。

【0028】この実施例によれば、等価的に1/4波長アンテナとして機能する棒型アンテナ7と等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナ8とを筐体1の端部に接近配置したので、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナが構成される。従って、アンテナとしての放射特性は、1/2波長のダイポールアンテナとほぼ同等となり、等価的に1/4波長アンテナとして機能するアンテナのみを単独で使用した場合に比較して、良好な放射特性が得られる。即ち、給電された電流は棒型アンテナ7と平面型アンテナ8に集中するようになって筐体1に流れる電流が小さく抑制されるため、筐体1に誘起される電場が小さくなり、アンテナの放射特性が改善される。

【0029】また、平面型アンテナ8は筐体1の上部に設けられているため、無線機の使用時に平面型アンテナ8が人間の手で覆われることもなく、従って、人間に起因する放射特性の劣化も防止することができる。

【0030】さらに、平面型アンテナ8は小型であるため、ダイポールアンテナを用いる場合に比べて十分な小型化を達成することができる。

【0031】図7は、この実施例のアンテナの放射特性を示し、図8は、図6において平面型アンテナ8を設けなかった場合のアンテナの放射特性を示す。この図7及び図8から、この実施例のアンテナによれば、水平面内の利得が5dB向上していることがわかる。

【0032】なお、平面型アンテナ8は、帯状のものを筐体1の上部に巻き付けた構造としてもよい。

【0033】

【発明の効果】(1)請求項1の発明によれば、等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナの2つを無線機の筐体の端部に接近配置して、送信と受信

を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成したので、アンテナの全体を小型にすることができるとともに、ダイポールアンテナと同等の放射特性が得られ、また、使用時においても人間に起因する放射特性の劣化を防止することができる。

(2)請求項2の発明によれば、等価的に1/4波長アンテナとして機能する棒型アンテナと等価的に1/4波長アンテナとして機能する平面型アンテナとを無線機の筐体の端部に接近配置して、送信と受信を兼ねる等価的に1/2波長アンテナを構成したので、アンテナの全体を小型にすることができるとともに、ダイポールアンテナと同等の放射特性が得られ、また、使用時においても人間に起因する放射特性の劣化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の無線機用アンテナの斜視図である。

【図2】実施例1のアンテナの放射特性を示す図である。

20 【図3】実施例1において平面型アンテナ3を設けなかった場合のアンテナの放射特性を示す図である。

【図4】実施例1のアンテナの周波数特性を示す図である。

【図5】実施例1において平面型アンテナ3を設けなかった場合のアンテナの周波数特性を示す図である。

【図6】本発明の実施例2の無線機用アンテナの斜視図である。

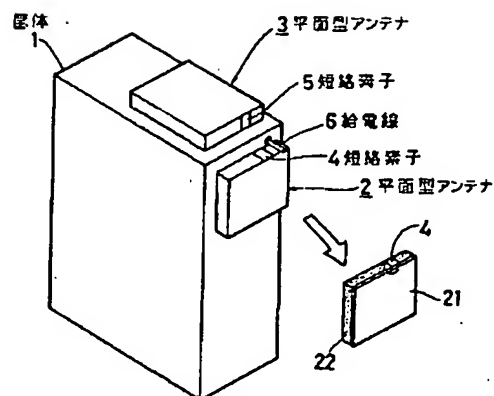
【図7】実施例2のアンテナの放射特性を示す図である。

30 【図8】実施例2において平面型アンテナ8を設けなかった場合のアンテナの放射特性を示す図である。

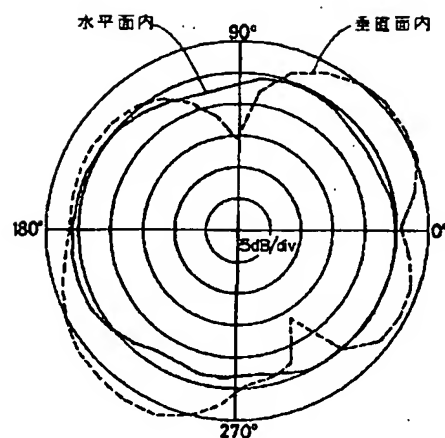
【符号の説明】

- 1 筐体
- 2 平面型アンテナ
- 3 平面型アンテナ
- 4 短絡素子
- 5 短絡素子
- 6 給電線
- 7 棒型アンテナ
- 8 平面型アンテナ
- 9 短絡素子

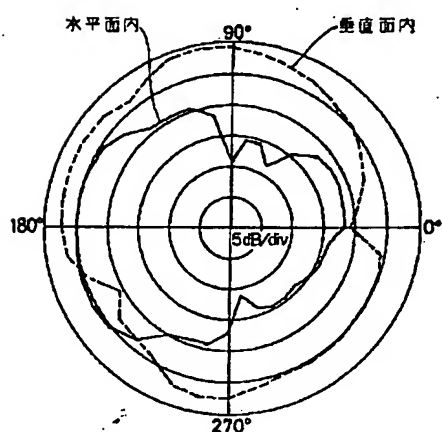
【図1】



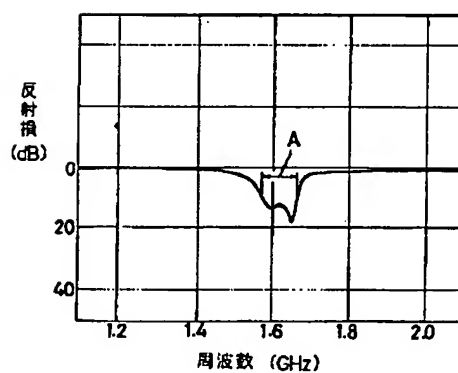
【図2】



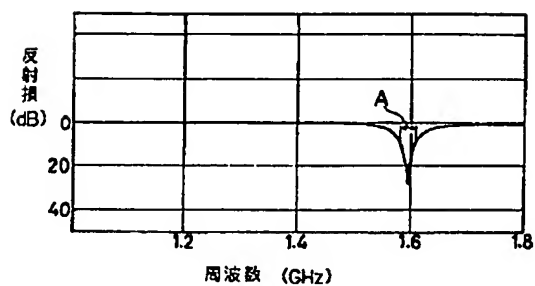
【図3】



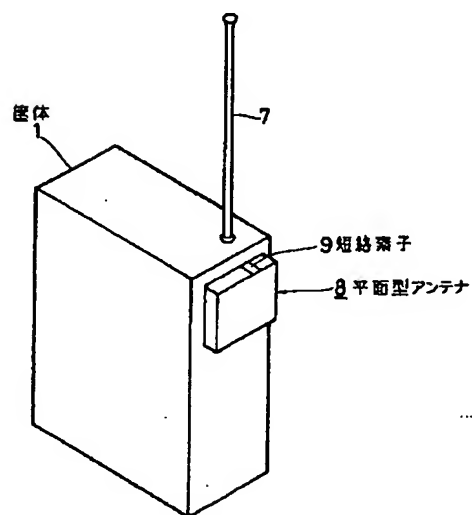
【図4】



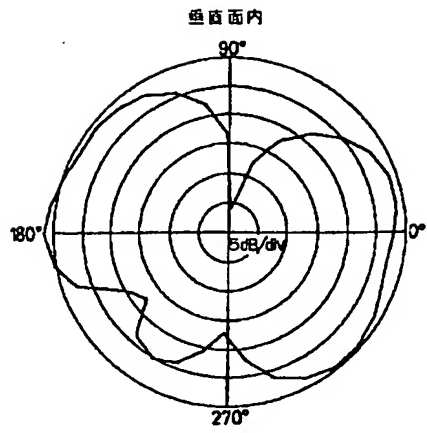
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

